

27.5.2004

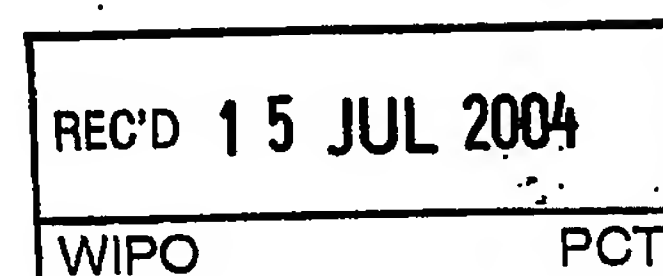
日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 5月29日
Date of Application:

出願番号 特願2003-151871
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2003-151871]



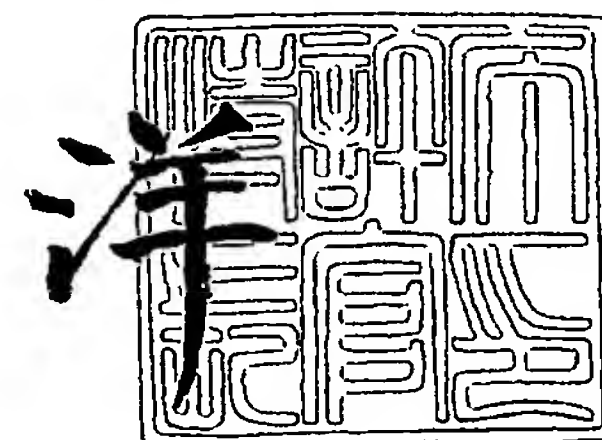
出願人 リオン株式会社
Applicant(s): 財団法人小林理学研究所

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 7月 1日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川



【書類名】 特許願

【整理番号】 R0314

【提出日】 平成15年 5月29日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01L 41/09

【発明者】

【住所又は居所】 東京都国分寺市東元町 3 丁目 2 0 番 4 1 号 リオン株式
会社内

【氏名】 児玉 秀和

【発明者】

【住所又は居所】 東京都国分寺市東元町 3 丁目 2 0 番 4 1 号 リオン株式
会社内

【氏名】 伊達 宗宏

【発明者】

【住所又は居所】 東京都国分寺市東元町 3 丁目 2 0 番 4 1 号 財団法人小
林理学研究所内

【氏名】 パヴェル モクリー

【発明者】

【住所又は居所】 東京都国分寺市東元町 3 丁目 2 0 番 4 1 号 財団法人小
林理学研究所内

【氏名】 木村 和則

【発明者】

【住所又は居所】 東京都国分寺市東元町 3 丁目 2 0 番 4 1 号 財団法人小
林理学研究所内

【氏名】 大久保 朝直

【発明者】

【住所又は居所】 東京都国分寺市東元町 3 丁目 2 0 番 4 1 号 財団法人小
林理学研究所内

【氏名】 深田 栄一

【特許出願人】

【識別番号】 000115636

【氏名又は名称】 リオン株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 000173728

【氏名又は名称】 財団法人小林理学研究所

【代理人】

【識別番号】 100085257

【弁理士】

【氏名又は名称】 小山 有

【選任した代理人】

【識別番号】 230100631

【弁護士】

【氏名又は名称】 稲元 富保

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 038807

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0009302

【包括委任状番号】 9608058

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 遮音・吸音構造体及び遮音・吸音装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ポリマーフィルムや金属箔などの膜部材と、格子状、ハニカム状や輪状などの開口を少なくとも 1 つ以上有する枠体からなり、この枠体に前記膜部材を固定し、前記枠体で囲まれた部分の前記膜部材をドーム形状、かまぼこ形状や円錐形状などの曲率を有する形状に形成し、この曲率を有する形状の面内伸縮の共振周波数を可聴周波数帯域または可聴周波数帯域よりも高い周波数に設定したことを特徴とする遮音・吸音構造体。

【請求項 2】 前記膜部材が曲率を有する形状に保持されるための保持具を備えた請求項 1 記載の遮音・吸音構造体。

【請求項 3】 前記膜部材に張力を与えた請求項 1 記載の遮音・吸音構造体。

【請求項 4】 前記膜部材の代わりに、板部材をドーム形状、かまぼこ形状や円錐形状などの曲率を有する形状に成形して用いた請求項 1 記載の遮音・吸音構造体。

【請求項 5】 支持板の上に弾性体と膜部材を積層し、その上から枠体を押し付けることにより、弾性体と膜部材を枠体と支持板によって挟み、膜部材に張力を与えると共に、膜部材をドーム状の曲率を有する形状に形成し、この曲率を有する形状の面内伸縮の共振周波数を可聴周波数帯域または可聴周波数帯域よりも高い周波数に設定したことを特徴とする遮音・吸音構造体。

【請求項 6】 弾性体を 2 枚の膜部材で挟み、更に枠体で弾性体と 2 枚の膜部材を挟んで、2 枚の膜部材に張力を与えると共に、2 枚の膜部材をドーム状の曲率を有する形状に形成し、この曲率を有する形状の面内伸縮の共振周波数を可聴周波数帯域または可聴周波数帯域よりも高い周波数に設定したことを特徴とする遮音・吸音構造体。

【請求項 7】 曲率を有する形状に形成した前記膜部材または曲率を有する形状に成形した前記板部材を 1 次元または 2 次元に配列した請求項 1 乃至請求項 6 のいずれかに記載の遮音・吸音構造体。

【請求項 8】 請求項 1 乃至請求項 7 のいずれかに記載の遮音・吸音構造体を構成する膜部材または板部材を、圧電性を有する部材とし、この部材に負性容量を呈する回路を接続したことを特徴とする遮音・吸音装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、弾性反発力により音を遮断し、弾性損失により音を吸収する遮音・吸音構造体及び遮音・吸音装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

単層壁の遮音性能は、質量が大きいほど向上する。そのため、音の遮断にはコンクリート壁、ブロック壁、煉瓦壁、鉛、鉄板など質量の大きな材料が用いられる。壁の遮音性能を示す指標として音響透過損失が用いられる。単層壁に、音が壁面に対して垂直に入射したときの単層壁の音響透過損失 TL は次に示す式 (1) で表される。

【0003】

【数 1】

$$TL = 10 \log_{10} \left[\left(\frac{r}{2\rho_0 c_0} + 1 \right)^2 + \left(\frac{\omega m - Y/\omega}{2\rho_0 c_0} \right)^2 \right] \quad (1)$$

【0004】

ここで、 ω は角周波数、 ρ_0 は空気の密度、 c_0 は空気の音速、 r は壁の厚み方向の粘性抵抗、 m は壁の質量、 Y は壁の厚み方向の弾性率である。

図 13 に式 (1) より求めた音響透過損失 TL を対数周波数に対して示す。ここで、 f_r は次の式 (2) に示す壁の厚み方向の共振周波数である。

【0005】

【数 2】

$$f_r = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{Y}{m}} \quad (2)$$

【 0 0 0 6 】

音響透過損失 TL は、共振周波数 f_r より高周波数側で 6 dB/oct で周波数に比例する。この領域は、式 (1) の質量を含む項に起因し、質量則と言われる。一方、共振周波数 f_r より低周波数側では音響透過損失 TL は -6 dB/oct で周波数に反比例する。この領域は、式 (1) の弾性率を含む項に起因し、一般にスティフネス制御といわれる。

【 0 0 0 7 】

従来の手法では、共振周波数 f_r は低周波領域に設けられている。そのため、可聴域での遮音壁の遮音性能は質量則に依存するので、壁の遮音性能は低周波音になるにつれて劣化する。厚み（面密度）を増すことによって遮音性能を上げることはできるが、2 倍にしたところで音響透過損失の増加は高々 6 dB である。一方、原理的には、共振周波数 f_r より低周波の音に対しては、壁の弾性の作用によって遮音することができる。

【 0 0 0 8 】

このように、従来用いられる遮音方法の問題点として、低周波音になるにつれて遮音性能が劣化すること、遮音性能が面密度に依存し、集合住宅、交通機関などでは遮音対策を施すには限界が生じることが指摘されている。

スティフネス制御を利用した遮音方法は、質量によらないので、これまで十分に遮音対策を施せなかった場所に遮音対策を施すことが可能なだけでなく、低周波音に対する遮音が期待される。しかしながら、スティフネス制御を利用した遮音・吸音構造体は未だ実用化されていない。

【 0 0 0 9 】

そこで、スティフネス制御を視野に入れた遮音・吸音構造体として、枠体の両面に設けられた表面材とこれらの表面材の内側に充填された吸音材とからなり、透過損失周波数特性におけるスティフネス領域が、表面材の面密度と表面材の間隔で決まる共鳴透過周波数よりも高い周波数まで達するように表面材の剛性を大きくするため表面材を曲面状にした遮音構造体及び遮音吸音複合構造体が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【 0 0 1 0 】

また、枠体の両側に取り付けられた表面材とこれらの表面材の間に充填された吸音材とから構成され、枠体と表面材とで囲まれた空間を加圧または減圧することによって表面材を湾曲させ、剛性を高めると共に表面材の振動を抑えることにより、共鳴透過による遮音欠損を防ぐようにした遮音構造体が知られている（例えば、特許文献 2 参照）。

【 0 0 1 1 】

更に、外周部が固定され圧電性を有する圧電性物質と、この圧電性物質の両対面に設けた一对の電極と、この電極間を接続する負性容量回路とを備え、圧電性物質は湾曲した平板状であり、かつ負性容量回路の電気的特性が可変に構成され、これにより圧電性物質の弾性率及び損失率を変化させる可変吸音装置が知られている（例えば、特許文献 3 参照）。

【 0 0 1 2 】

【特許文献 1】

特開平 5 - 9 4 1 9 5 号公報

【特許文献 2】

特開平 6 - 1 6 1 4 6 3 号公報

【特許文献 3】

特開平 1 1 - 1 6 1 2 8 4 号公報

【 0 0 1 3 】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、特許文献 1 又は特許文献 2 に記載の発明は、遮音壁の曲げ共振によって生じる音響透過、いわゆるコインデンスを抑制するための手法であり、この曲げの共振周波数は、先に述べた厚み方向の共振周波数 f_r と別に、質量制御領域に見られるものである。従って、ステイフネス制御による遮音を達成するためには共振周波数 f_r について議論をする必要があるが、これらの発明は、共振周波数 f_r を取り扱っておらず我々の課題を解決するものではない。

【 0 0 1 4 】

また、特許文献 3 に記載の発明は、原理的に膜を湾曲させると音の減衰量を増大させることが出来ることを述べている。しかしながら、共振周波数 f_r 以下で

は、膜の弾性反発力（スティフネス制御）による遮音が達成されること、遮音性能が膜の質量、周囲の長さ、弾性率および張力に依存すること、およびこれを考慮した遮音・吸音構造体について述べておらず、我々の課題を解決するものではない。

【 0 0 1 5 】

本発明は、従来の技術が有するこのような問題点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、スティフネス制御によって音を遮断又は吸収することができる遮音・吸音構造体及び遮音・吸音装置を提供しようとするものである。

【 0 0 1 6 】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決すべく請求項 1 に係る発明は、ポリマーフィルムや金属箔などの膜部材と、格子状、ハニカム状や円形状などの開口を少なくとも 1 つ以上有する枠体からなり、この枠体に前記膜部材を固定し、前記枠体で囲まれた部分の前記膜部材をドーム形状、かまぼこ形状や円錐形状などの曲率を有する形状に形成し、この曲率を有する形状の面内伸縮の共振周波数を可聴周波数帯域または可聴周波数帯域よりも高い周波数に設定した。

【 0 0 1 7 】

請求項 2 に係る発明は、請求項 1 記載の遮音・吸音構造体において、前記膜部材が曲率を有する形状に保持されるための保持具を備えた。

【 0 0 1 8 】

請求項 3 に係る発明は、請求項 1 記載の遮音・吸音構造体において、前記膜部材に張力を与えた。

【 0 0 1 9 】

請求項 4 に係る発明は、請求項 1 記載の遮音・吸音構造体において、前記膜部材の代わりに、板部材をドーム形状、かまぼこ形状や円錐形状などの曲率を有する形状に成形して用いた。

【 0 0 2 0 】

請求項 5 に係る発明は、支持板の上に弾性体と膜部材を積層し、その上から枠

体を押し付けることにより、弾性体と膜部材を枠体と支持板によって挟み、膜部材に張力を与えると共に、膜部材をドーム状の曲率を有する形状に形成し、この曲率を有する形状の面内伸縮の共振周波数を可聴周波数帯域または可聴周波数帯域よりも高い周波数に設定した。

【 0 0 2 1 】

請求項 6 に係る発明は、弾性体を 2 枚の膜部材で挟み、更に枠体で弾性体と 2 枚の膜部材を挟んで、2 枚の膜部材に張力を与えると共に、2 枚の膜部材をドーム状の曲率を有する形状に形成し、この曲率を有する形状の面内伸縮の共振周波数を可聴周波数帯域または可聴周波数帯域よりも高い周波数に設定した。

【 0 0 2 2 】

請求項 7 に係る発明は、請求項 1 乃至請求項 6 のいずれかに記載の遮音・吸音構造体において、曲率を有する形状に形成した前記膜部材または曲率を有する形状に成形した前記板部材を 1 次元または 2 次元に配列した。

【 0 0 2 3 】

請求項 8 に係る発明は、請求項 1 乃至請求項 7 のいずれかに記載の遮音・吸音構造体を構成する膜部材または板部材を、圧電性を有する部材とし、この部材に負性容量を呈する回路を接続した。

【 0 0 2 4 】

【発明の実施の形態】

以下に本発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。ここで、図 1 は本発明に係る遮音・吸音構造体の第 1 実施の形態における正面図と断面図、図 2 は本発明に係る遮音・吸音構造体の第 2 実施の形態における正面図と断面図、図 3 乃至図 7 は本発明に係る遮音・吸音構造体の第 3 乃至 7 実施の形態の断面図である。

【 0 0 2 5 】

本発明に係る遮音・吸音構造体は、ドーム状や蒲鉾状などの曲率を有する形状に形成された軽量の膜部材または板部材と、その周辺を固定する枠体から成る。膜部材または板部材は、平板形状では音圧による歪みが小さく、弾性による遮音性能および弾性損失による吸音性能をほとんど有さない。

【0026】

しかしながら、ドーム状や蒲鉾状などの曲率を有する形状にすると、膜部材または板部材は音圧によって曲率を増減させながら、面内の伸縮振動を生じるようになる。音圧によって膜部材または板部材の面内の伸縮振動を生じさせることにより、膜部材または板部材の弾性による遮音および弾性損失による吸音が可能となる。

【0027】

ドーム状などに成形された膜部材による遮音は、面内の伸縮振動の共振周波数 f_r より低周波数帯域で達成される。式(2)より軽量かつ弾性率の大きな膜部材用いれば、容易に共振周波数 f_r を可聴周波数帯域以上に設定することができる。なお、共振周波数 f_r は、膜の曲率半径、膜部材の厚み、膜部材に与えた張力、枠体で固定された部分の長さに依存するので、共振周波数 f_r を目的の周波数に設定するために、これらを適切に決める必要がある。

【0028】

周囲が固定され、曲率が与えられた膜部材の音響透過損失 TL 及び吸音率 α は、次に示す式(3)～式(5)で与えられる。

【0029】

【数3】

$$TL = 10 \log_{10} \left[1 + \frac{Y''}{\omega \xi} + \frac{(Y'')^2 + (Y' - \rho \omega^2 R^2)^2}{(2\omega \xi)^2} \right] \quad (3)$$

$$\alpha = \frac{4\xi \omega Y''}{(Y' - \rho \omega^2 R^2)^2 + (Y'' + \omega \xi)^2} \quad (4)$$

$$\xi = \rho_0 c_0 R^2 / h \quad (5)$$

【0030】

ここで、 Y' は膜部材の面内の弾性率、 Y'' は膜部材の面内の弾性損失、 ω は角周波数、 ρ は膜部材の密度、 h は膜部材の厚さ、 R は膜部材の曲率半径、 ρ_0 は空気の密度、 c_0 は空気の音速である。

式(3)～式(5)によれば、音響透過損失 TL 及び吸音率 α は、 R に反比例

するので、膜部材が平板状の時 ($R=\infty$) のときに最小で、 R が小さくなるにつれて増加する。

【0031】

なお、本発明に係る遮音・吸音構造体は、音に対して剛な枠体と曲率が与えられた膜部材または板部材を組み合わせたものである。枠体が平板状の場合には、音によって枠体自身に撓みが生じ、遮音性能が劣化することがある。枠体を湾曲させれば、音による枠体の撓みを減少させることができ、遮音性能の劣化を防ぐことができる。

【0032】

本発明に係る遮音・吸音構造体の第1実施の形態は、図1に示すように、ドーム状の曲率を有する形状に形成された膜部材1と、膜部材1の縁部を両面から挟持して固定する輪状の枠体2からなる。膜部材1としては、アルミ箔などの金属箔又はポリエチレンフィルムなどのポリマーフィルムなど用いられる。縁部を枠体2で固定された膜部材1の形状としては、ドーム状の他、蒲鉾状や円錐状などの曲率を有する形状でもよい。また、枠体2の形状としては輪状の他、四角形状（格子状）や六角形状（ハニカム状）などでもよく、枠体2の材質としてはプラスチックや金属などでもよい。

【0033】

また、遮音・吸音構造体の第2実施の形態は、図2に示すように、4箇所にもドーム状などの曲率を持つ形状を形成した膜部材3と、それぞれの曲率を持つ形状の周りを両面から挟持して固定する四角形状（格子状）の枠体4から構成することもできる。なお、膜部材3に形成されるドーム状などの曲率を持つ形状の個数は、4個に限らず複数であってよい。そして、膜部材3に形成されるドーム状などの曲率を持つ形状の個数に合うように枠体4を形成すればよい。

【0034】

更に、遮音・吸音構造体の第3実施の形態は、図3に示すように、ドーム状や蒲鉾状などに形成した保持具としての金属メッシュ5に、輪状の枠体2で両面から挟持された膜部材1をあてがい、膜部材1に張力とドーム状などの曲率を持つ形状を与えて構成することもできる。

【 0 0 3 5 】

図 4 に示す遮音・吸音構造体の第 4 実施の形態は、ドーム状に形成した複数の金属メッシュ 5 に、格子状の枠体 4 で両面から挟持された膜部材 3 をあてがい、膜部材 3 に張力とドーム状の曲率を持つ形状を与えて構成した場合である。

【 0 0 3 6 】

また、図 5 に示す遮音・吸音構造体の第 5 実施の形態は、第 3 実施の形態において膜部材 1 と金属メッシュ 3 との間に保護材としてスポンジなどの弾性体 6 を設けたものである。

【 0 0 3 7 】

遮音・吸音構造体の第 6 実施の形態は、図 6 に示すように、支持板 7 の上に弾性体 6 と膜部材 3 を積層し、その上から格子状の枠体 4 を押し付けることにより、弾性体 6 と膜部材 3 を枠体 4 と支持板 7 によって挟み、膜部材 3 に張力を与えると共に、膜部材 3 をドーム状の曲率を持つ形状に形成して構成した。

【 0 0 3 8 】

また、図 7 に示す遮音・吸音構造体の第 7 実施の形態は、弾性体 6 を 2 枚の膜部材 1 で挟み、更に枠体 2 で弾性体 6 と 2 枚の膜部材 1 を挟んで、2 枚の膜部材 1 に張力を与えると共に、2 枚の膜部材 1 をドーム状の曲率を持つ形状に形成して構成した。

【 0 0 3 9 】

弾性体 6 として、ガラスウールやロックウールなど吸音性を持つ材料（吸音材）を用いることで、吸音効果を付加することができる。また、膜部材 1 の代わりに、プラスチックプレート、金属板やベニア板などの板部材をドーム状や蒲鉾状などの曲率を持つ形状に成形して用いてもよい。

【 0 0 4 0 】

図 1 ～図 7 に示すいずれの遮音・吸音構造体も、遮音性能および吸音性能は枠体 2，4 で囲まれた部分における膜部材 1，3 の面内伸縮振動の共振周波数 f_r に依存する。この共振周波数 f_r が可聴周波数帯域又はそれ以上となるように、膜部材 1，3 の密度と弾性率、枠体 2，4 で囲われた部分の長さや曲率半径と張力を設定する。

【0041】

また、遮音・吸音構造体を構成する膜部材 1, 3 として、圧電性を有する材料（圧電体）を用い、その両面に電極を設け、負性容量を呈する電気回路（負性容量回路）を、負の容量を持つコンデンサが並列又は直列接続となることと等価になるように接続すれば、膜部材 1, 3 の弾性率を電氣的に変えることによって、遮音特性および吸音特性を人為的に変えることができる遮音・吸音装置を構成することができる。

【0042】

圧電体としては、ポリフッ化ビニリデン、フッ化ビニリデン系共重合体、ポリ乳酸、ポリ酢酸ビニル、セルロースなどの圧電性ポリマー、PZTなどの圧電性セラミックまたは圧電材料とポリマー材料の複合材料などが挙げられる。

【0043】

図 8 に負性容量回路 8a, 8b, 8c を示す。図 8 (a) に示す負性容量回路 8a では圧電体 9 の弾性率を上げることができ、図 8 (b) と図 8 (c) に示す負性容量回路 8b, 8c では弾性率を下げるができる。いずれの負性容量回路 8a, 8b, 8c を接続した場合でも、圧電体 9 の弾性率は、圧電体 9 と負性容量回路 8a, 8b, 8c の電氣的損失がほぼ一致した周波数で変化する。

【0044】

図 8 に示す素子 Z0 は、抵抗とコンデンサで構成された素子である。コンデンサとして圧電材料と同じ材料で作製されたコンデンサを用いれば、周波数によらず一様に圧電体 9 の弾性率を変化させることができる。図 8 (a) ~ 図 8 (c) に示す素子 Z1 および素子 Z2 は、抵抗、コンデンサおよびコイルの少なくとも一つで構成される。図 8 (a) 及び図 8 (b) に示す負性容量回路 8a, 8b の容量は、素子 Z0 の容量と、素子 Z2 と素子 Z1 のインピーダンス比 ($Z2/Z1$) の積で表される。

【0045】

また、図 8 (c) に示す負性容量回路 8c では、素子 Z0 に、 $-Z3 \times Z5/Z4$ で表される素子が並列接続されている。負性容量回路 8c の容量は、素子 Z0 に、 $-Z3 \times Z5/Z4$ で表される素子が並列接続された容量と、インピーダンス比 (

$Z2/Z1$) の積で表される。素子 $Z1$ および $Z2$ を一つの可変抵抗で構成すれば、負性容量回路 8 a, 8 b, 8 c の容量を可変とすることができる。

【0046】

負性容量回路 8 a, 8 b, 8 c に接続される圧電体 9 には、図 9 に示すように、素子 11, 12, 13 が接続される。素子 11 ~ 素子 13 は抵抗、コンデンサ、コイルのうち 1 つ以上で構成されるか、素子 11 を開放し、素子 12 と素子 13 を短絡することもできる。

【0047】

本発明に係る遮音・吸音構造体に関する遮音特性の評価結果を図 10 に示す。平坦な形状を持つポリマーフィルムと、背後より金属メッシュをあてがい 10 cm または 5 cm の曲率半径を与えたポリマーフィルムについて、音響管を用いて垂直入射透過損失を測定した。

【0048】

平坦なポリマーフィルムの場合では、音響透過損失は数 dB 程度で遮音性能を示さないのに対し、10 cm の曲率半径を与えたポリマーフィルムの場合では、音響透過損失は 10 ~ 20 dB 以上増加し、ステイフネス制御に特有な低周波数になるにつれて増加する傾向を示した。

【0049】

更に、ポリマーフィルムの曲率半径を 10 cm から 5 cm にすると、音響透過損失は更に 5 dB 程度増加した。このように、ポリマーフィルムに曲率を与えると、ステイフネス制御の遮音特性を示すようになり、曲率半径が小さくなるにつれて遮音効果が増大することが分かる。

【0050】

次に、ドーム状に成形され、かつ張力が与えられた厚み 12 ミクロン、40 ミクロンおよび 80 ミクロンのポリマーフィルムにおける音響透過損失の周波数特性を図 11 に示す。音響透過損失はポリマーフィルムが厚くなるにつれて増加した。

【0051】

次に、2.5 cm × 2.5 cm の正方形の格子を縦横 10 × 10 に配列した枠体

にポリマーフィルムを固定し、各格子に囲まれたポリマーフィルムにドーム状に成形した金属メッシュを圧入して、ポリマーフィルムをドーム状に成形し、ドーム状に成形したポリマーフィルムを 2 次元に配列した遮音・吸音構造体を作製し、この遮音・吸音構造体の挿入損失を、小型残響箱を用いて測定した。併せて、板厚 1 c m の平板ベニア板、前記遮音・吸音構造体に板厚 1 c m のベニア板を張り合わせて 2 重壁とした遮音・吸音構造体についても評価を行った。

【 0 0 5 2 】

図 1 2 に評価結果を示す。本発明に係る遮音・吸音構造体の挿入損失は、ステイフネス制御に特有の周波数が低くなるにつれて大きくなる傾向を示した。一方、ベニア板の挿入損失は、質量則に特有の周波数が高くなるにつれて大きくなる傾向を示した。これらを組み合わせた 2 重壁では、1 0 0 H z から 2 0 k H z にかけて 2 0 d B 以上の挿入損失が得られた。

【 0 0 5 3 】

【発明の効果】

以上説明したように請求項 1 に係る発明によれば、軽量の膜部材と、格子状、ハニカム状や輪状など少なくとも 1 つの開口を持つ枠体からなり、膜部材の周囲を枠体で固定し、膜部材の枠体で囲われた部分をドーム状や蒲鉾状など曲率を有する形状に形成し、その部分の面内伸縮振動の共振周波数を、可聴周波数帯域又はそれより高い周波数帯域にすることによって、ステイフネス制御により音を遮断又は吸収することができる。

【 0 0 5 4 】

請求項 2 に係る発明によれば、保持具によって膜部材に張力とドーム状などの曲率を有する形状を与えて保持することができ、ステイフネス制御による音の遮断又は吸収を行うことができる。

【 0 0 5 5 】

請求項 3 に係る発明によれば、膜部材に張力を与えることによってステイフネス制御による音の遮断又は吸収をより効果的に行うことができる。

【 0 0 5 6 】

請求項 4 に係る発明によれば、軽量の板部材と、格子状、ハニカム状や輪状な

ど少なくとも 1 つの開口を持つ枠体からなり、板部材の周囲を枠体で固定し、板部材の枠体で囲われた部分にドーム状や蒲鉾状など曲率を有する形状に形成し、その部分の面内伸縮振動の共振周波数を、可聴周波数帯域又はそれより高い周波数帯域とすることによって、ステイフネス制御により音を遮断又は吸収することができる。

【0057】

請求項 5 に係る発明によれば、支持板の上に弾性体と膜部材を積層し、その上から枠体を押し付けることにより、弾性体と膜部材を枠体と支持板によって挟み、膜部材に張力を与えると共に、膜部材をドーム状の曲率を有する形状に形成し、この曲率を有する形状の面内伸縮の共振周波数を可聴周波数帯域または可聴周波数帯域よりも高い周波数に設定することによって、ステイフネス制御により音を遮断又は吸収することができる。

【0058】

請求項 6 に係る発明によれば、弾性体を 2 枚の膜部材で挟み、更に枠体で弾性体と 2 枚の膜部材を挟んで、2 枚の膜部材に張力を与えると共に、2 枚の膜部材をドーム状の曲率を有する形状に形成し、この曲率を有する形状の面内伸縮の共振周波数を可聴周波数帯域または可聴周波数帯域よりも高い周波数に設定することによって、ステイフネス制御により音を遮断又は吸収することができる。

【0059】

請求項 7 に係る発明によれば、曲率を有する形状に形成した膜部材または曲率を有する形状に成形した板部材を 1 次元または 2 次元に配列することによって、広範囲にステイフネス制御により音を遮断又は吸収する遮音・吸音構造体を形成することができる。

【0060】

請求項 8 に係る発明によれば、遮音・吸音構造体を構成する膜部材または板部材を、圧電性を有する部材とし、この部材に負性容量を呈する回路を接続することによって、遮音・吸音性能を電氣的に制御することができる遮音・吸音装置を構成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る遮音・吸音構造体の第 1 実施の形態を示し、（a）は正面図、（b）は断面図

【図 2】

本発明に係る遮音・吸音構造体の第 2 実施の形態を示し、（a）は正面図、（b）は断面図

【図 3】

本発明に係る遮音・吸音構造体の第 3 実施の形態の断面図

【図 4】

本発明に係る遮音・吸音構造体の第 4 実施の形態の断面図

【図 5】

本発明に係る遮音・吸音構造体の第 5 実施の形態の断面図

【図 6】

本発明に係る遮音・吸音構造体の第 6 実施の形態の断面図

【図 7】

本発明に係る遮音・吸音構造体の第 7 実施の形態の断面図

【図 8】

負性容量を呈する電気回路の構成図を示し、（a）は圧電体と負性容量を並列接続した場合、（b）及び（c）は圧電体と負性容量を直列接続した場合

【図 9】

負性容量回路に接続される圧電体と素子の構成図

【図 1 0】

ポリマーフィルムの曲率半径をパラメータとした音響透過損失の周波数特性

【図 1 1】

ポリマーフィルムの厚みをパラメータとした音響透過損失の周波数特性

【図 1 2】

遮音・吸音構造体の挿入損失の周波数特性

【図 1 3】

音響透過損失を対数周波数に対して示すグラフ

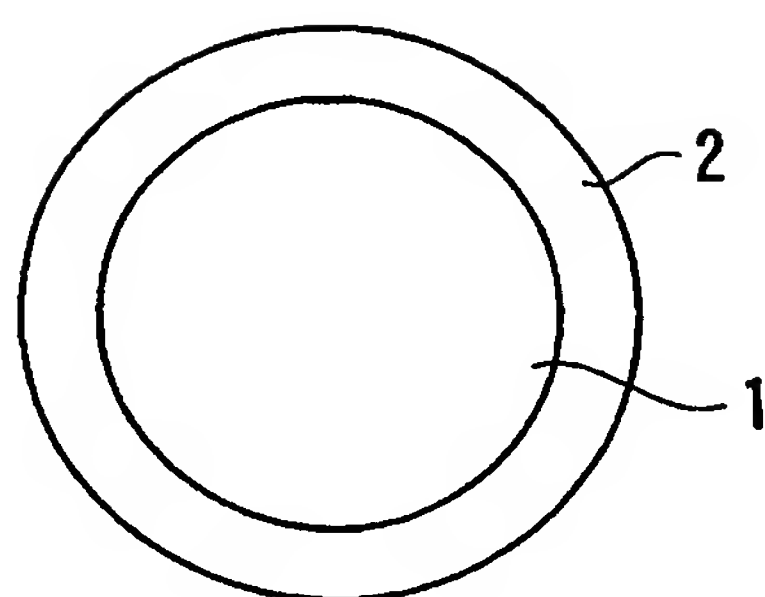
【符号の説明】

1, 3…膜部材、2, 4…枠体、5…金属メッシュ、6…弾性体、7…支持板
、8 a, 8 b, 8 c…負性容量回路、9…圧電体。

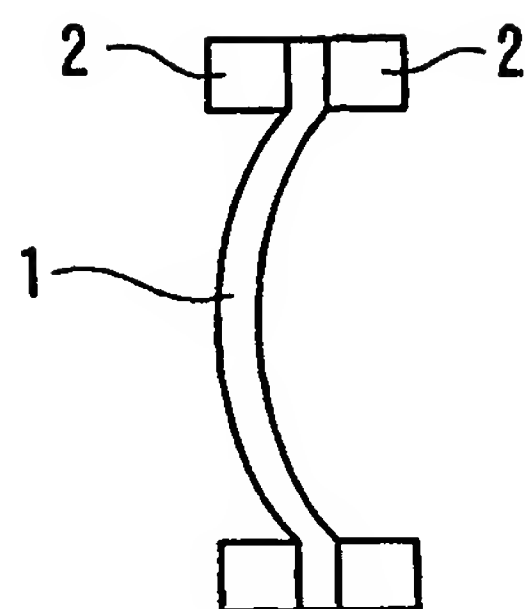
【書類名】

図面

【図 1】

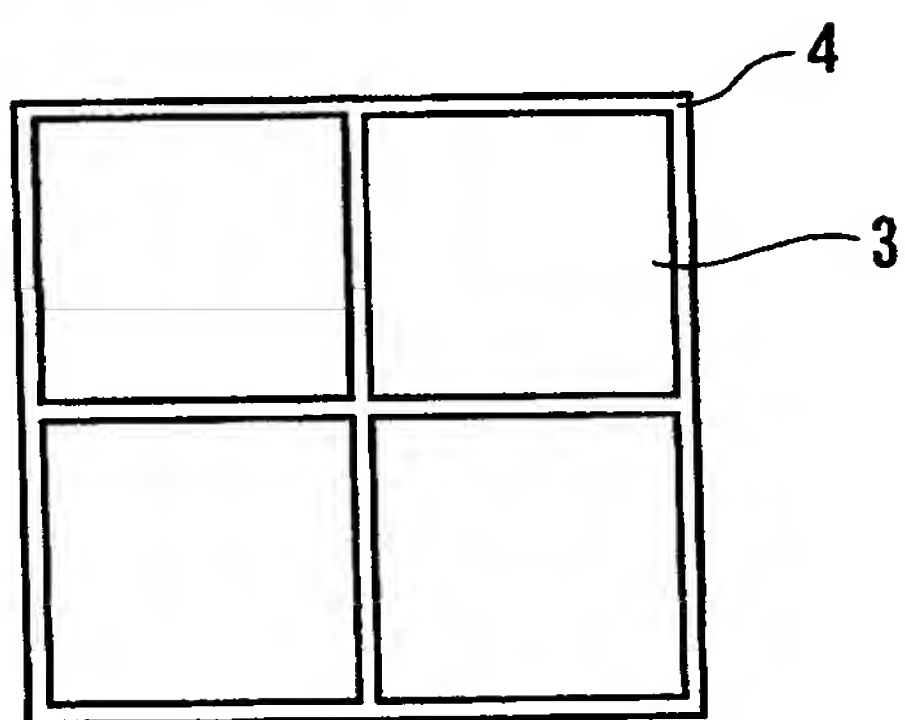


(a)

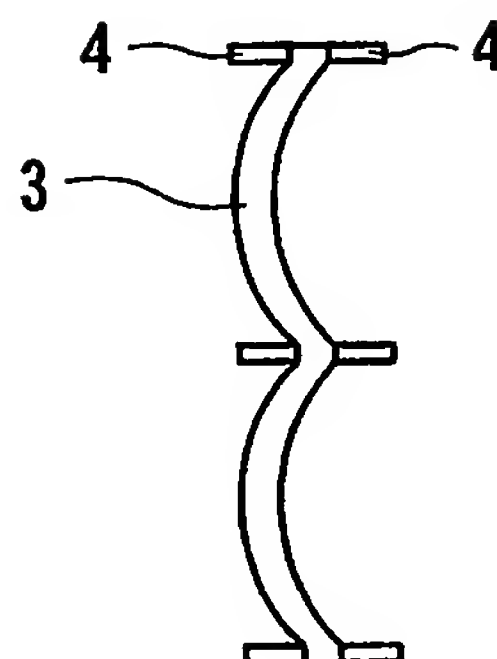


(b)

【図 2】

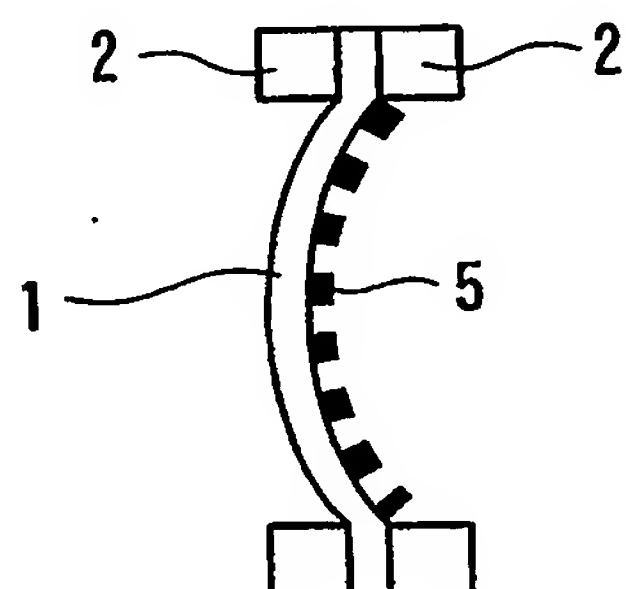


(a)

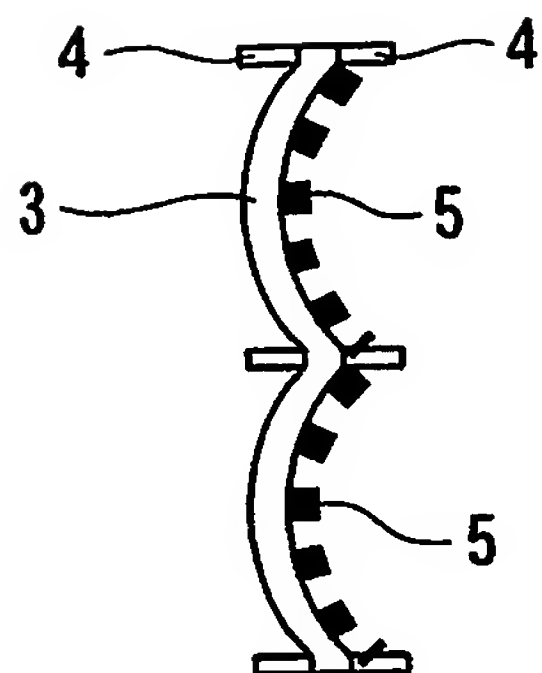


(b)

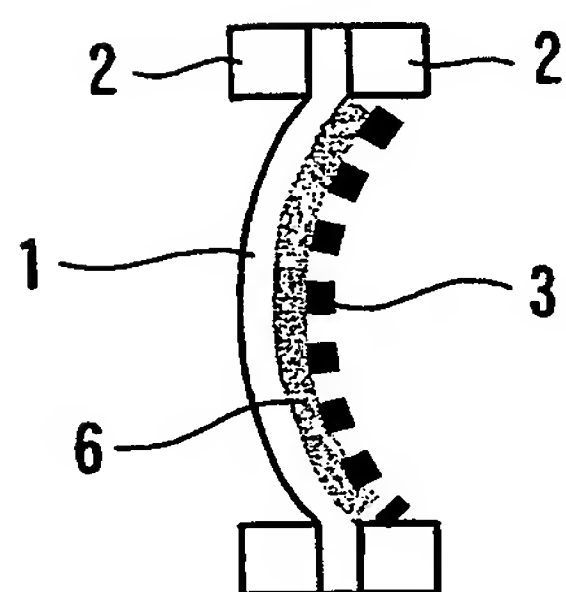
【図 3】



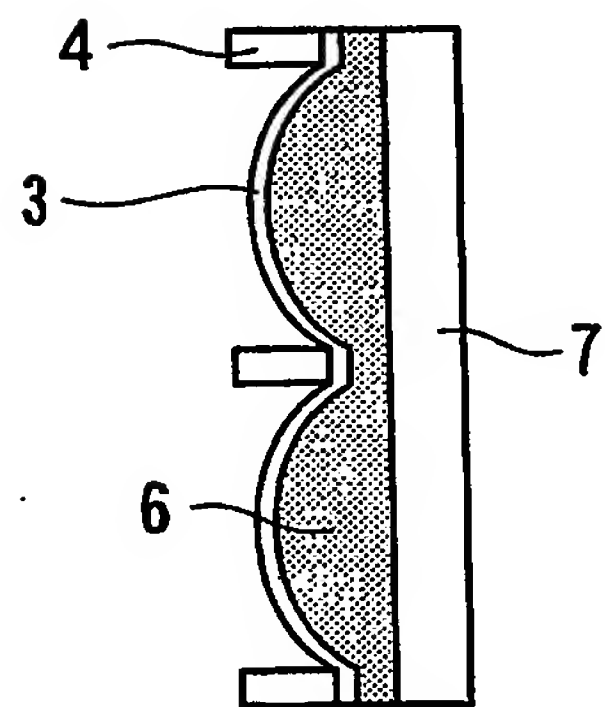
【図 4】



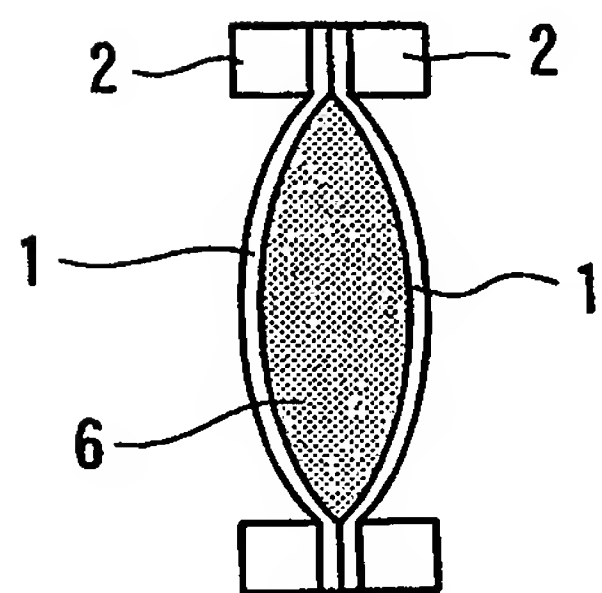
【図 5】



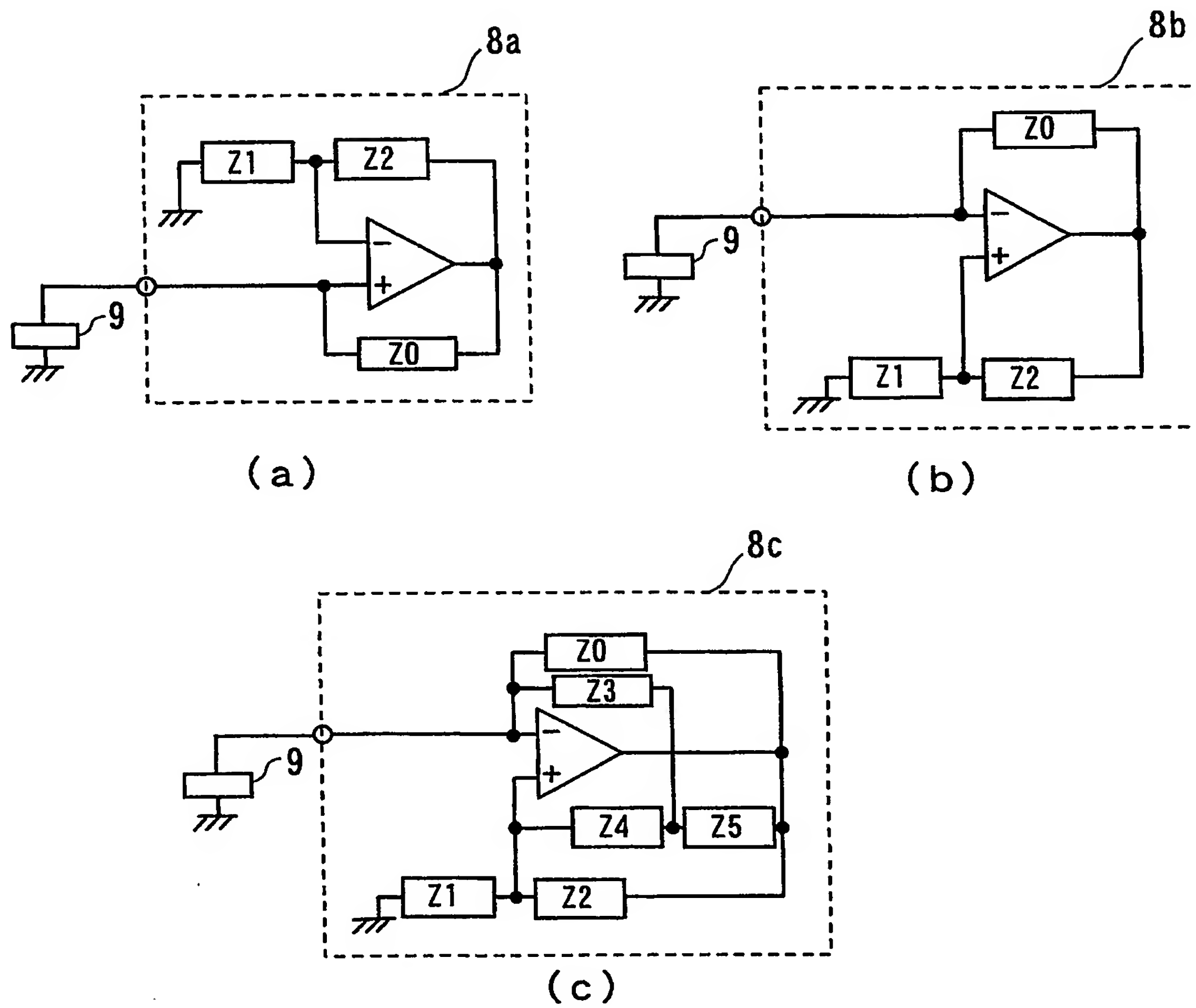
【図 6】



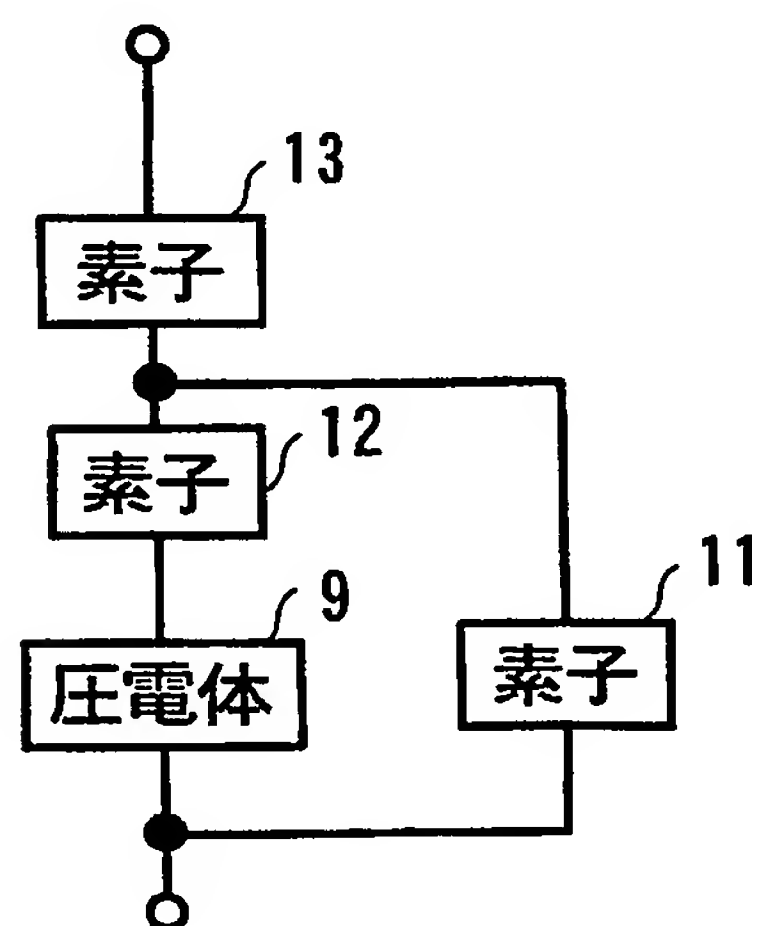
【図 7】



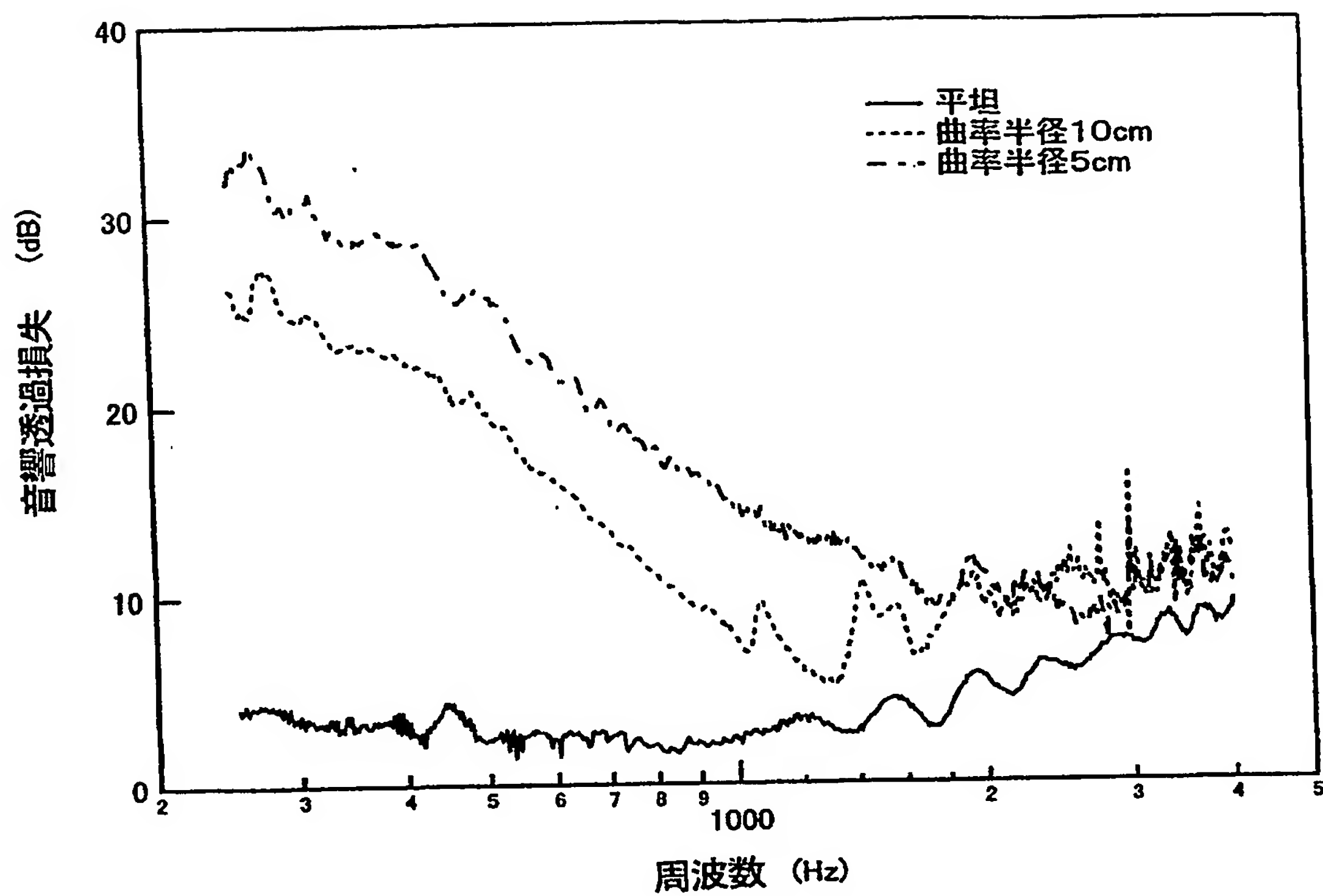
【図 8】



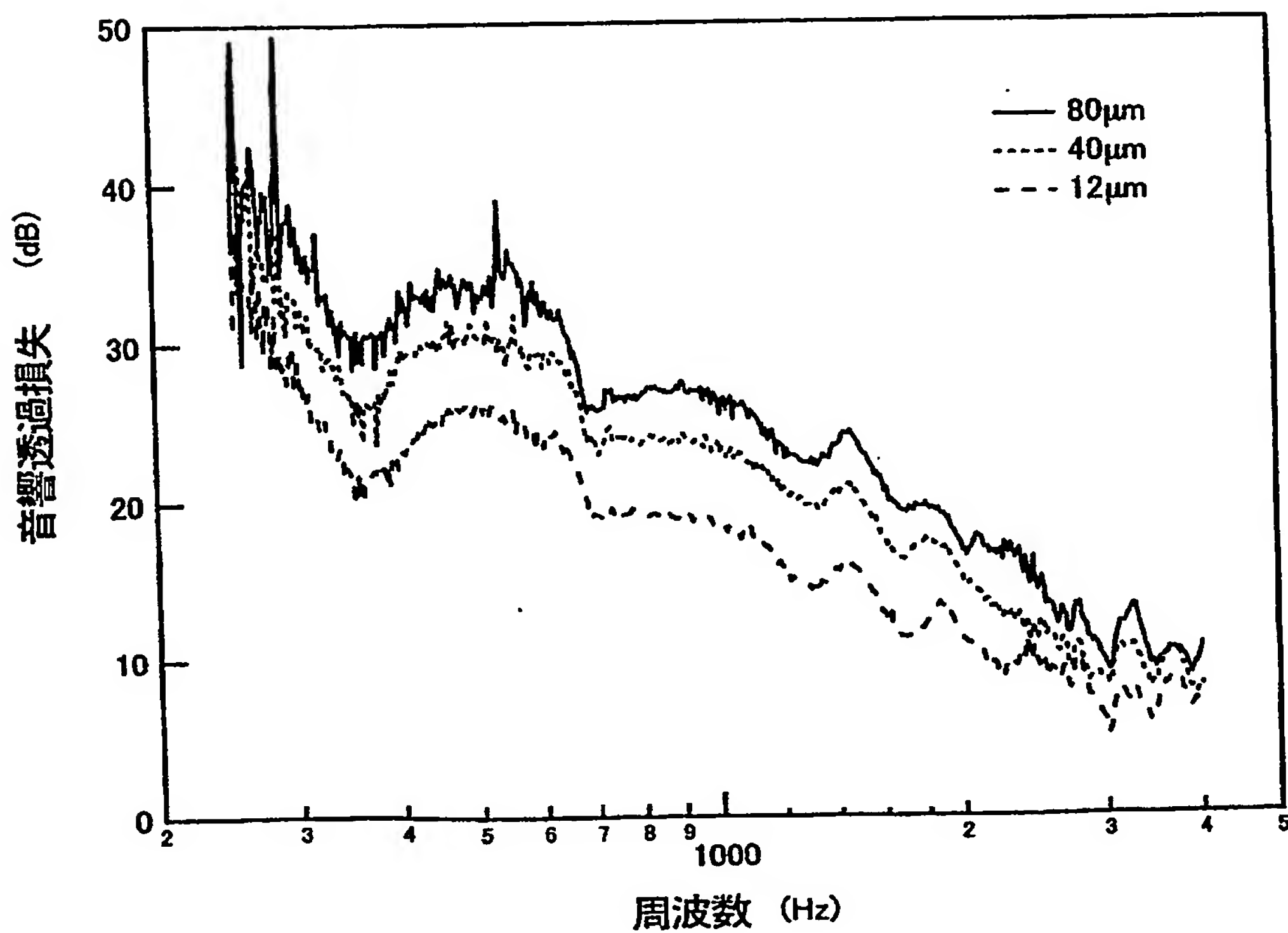
【図 9】



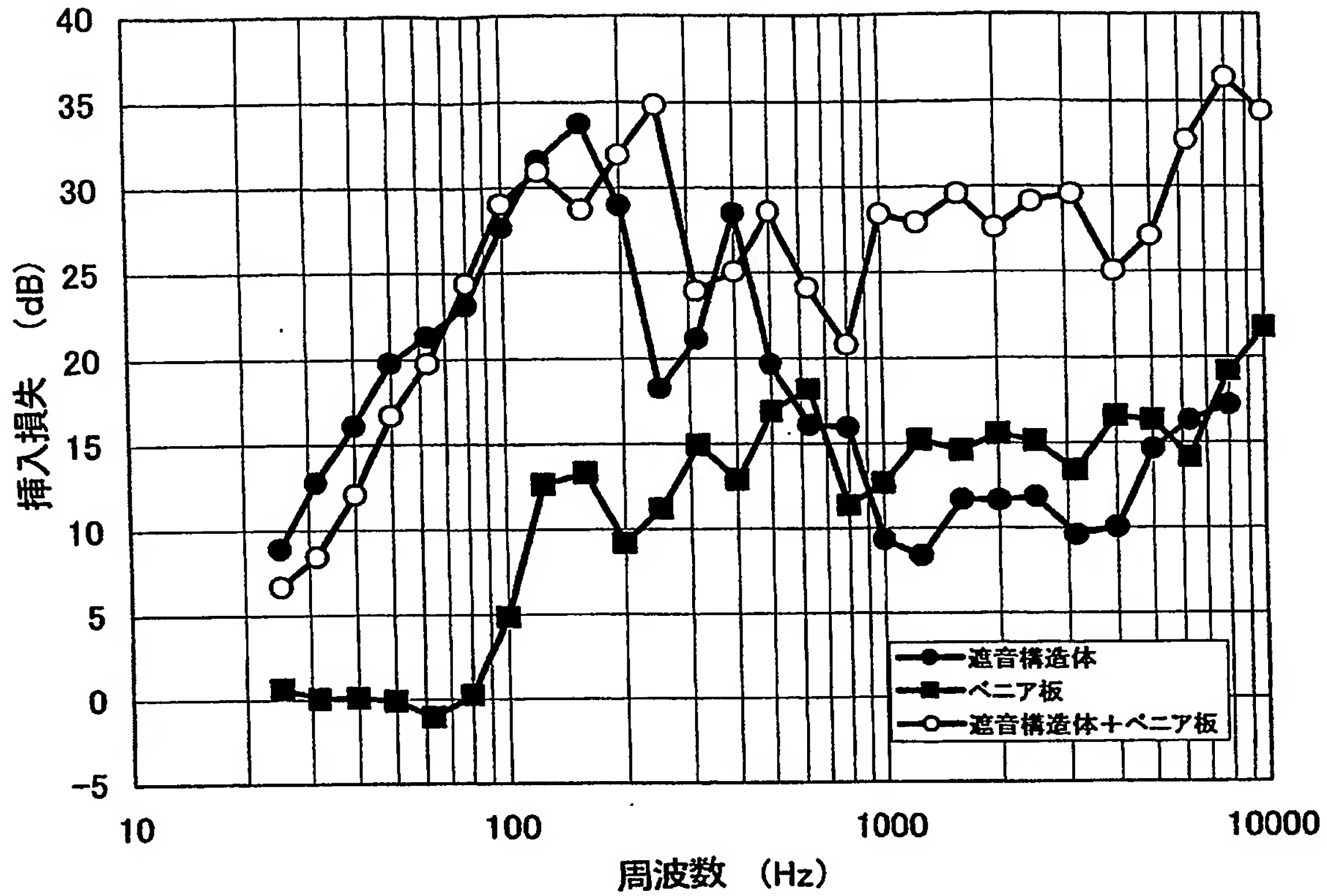
【図10】



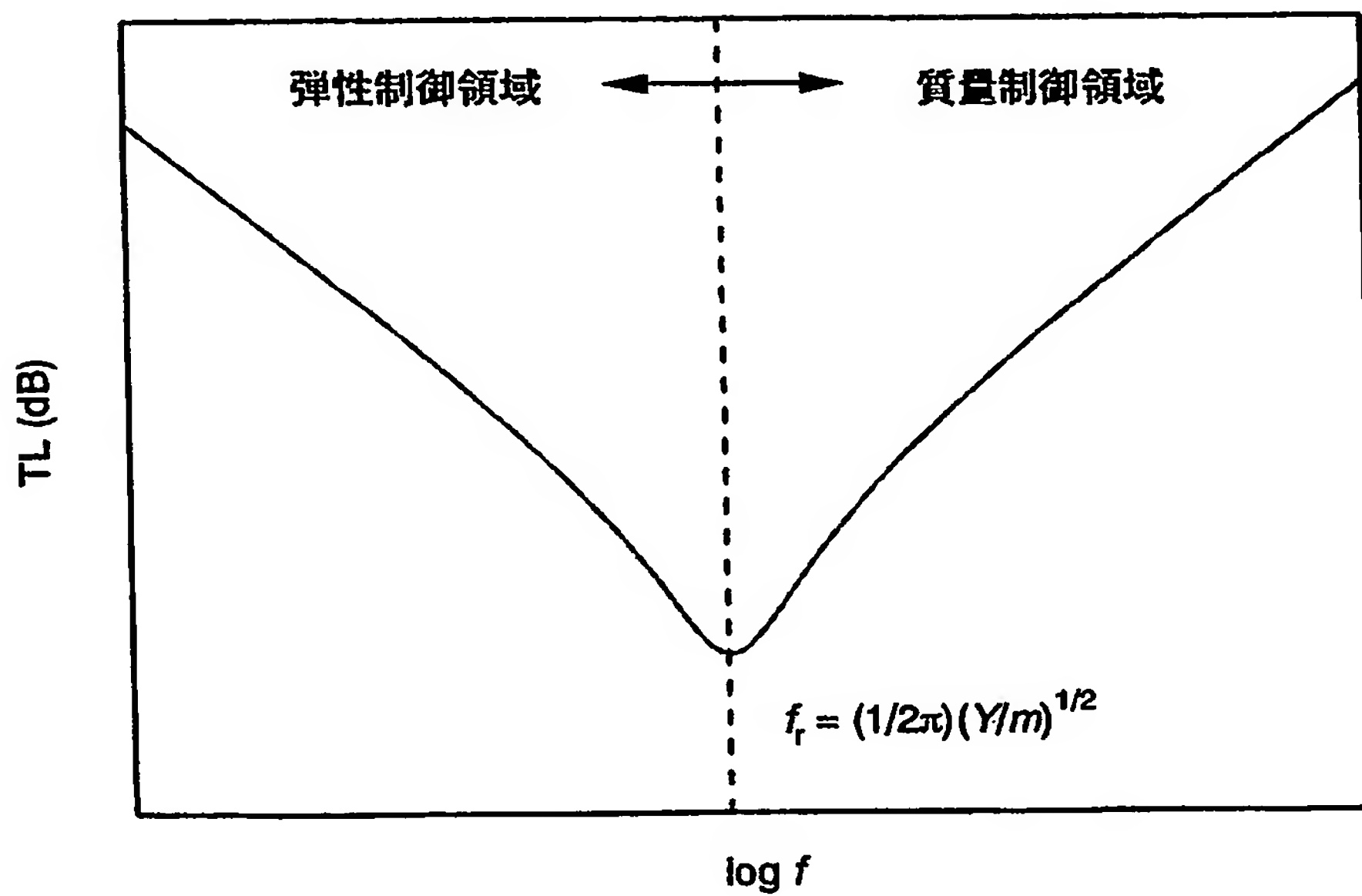
【図11】



【図 12】



【図 13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 スティフネス制御によって音を遮断又は吸収することができる遮音・吸音構造体及び遮音・吸音装置を提供する。

【解決手段】 ポリマーフィルムや金属箔などの膜部材 1 と、輪状の開口を少なくとも 1 つ以上有する枠体 2 からなり、この枠体 2 に膜部材 1 を固定し、枠体 2 で囲まれた部分の膜部材 1 をドーム形状などの曲率を有する形状に形成し、この曲率を有する形状の面内伸縮の共振周波数を可聴周波数帯域または可聴周波数帯域よりも高い周波数に設定した。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 1 5 1 8 7 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 1 1 5 6 3 6]

1 . 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 1 7 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都国分寺市東元町 3 丁目 2 0 番 4 1 号
氏 名	リオン株式会社

特願 2 0 0 3 - 1 5 1 8 7 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 1 7 3 7 2 8]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 9 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都国分寺市東元町 3 丁目 2 0 番 4 1 号
氏 名	財団法人小林理学研究所